



Universiteit Utrecht

Bachelorscriptie

Taal en executieve functies

Een kwantitatief onderzoek naar de relatie tussen taal en executieve functies en de modererende rol van leeftijd, intelligentie en geslacht

S.P. Kelly (1745182), F.B.Kiliccan (6857914) & D.D.A van Lith (6959210)

Docent: Nada Vasic

Groep: 3

Premaster Clinical Child, Family and Education Studies

Universiteit Utrecht

Cursuscode: 200600042

25 juni 2021

Inhoudsopgave

Summary	3
Theoretische inleiding	4
Methoden	8
<i>Participanten</i>	8
<i>Meetinstrumenten</i>	8
<i>Validiteit en Betrouwbaarheid</i>	10
<i>Analyseplan</i>	10
Resultaten	11
<i>Beschrijvende Statistiek</i>	11
<i>Analyses</i>	12
Discussie en conclusie	15
Literatuurlijst:	19

Summary

This exploratory study investigated the relationship between executive function (cognitive flexibility) and language (inflectional morphology) in children aged five to seven. The following research question will be answered "Is there a relationship between executive function (cognitive flexibility) and language (inflectional morphology)?". Also, the influence of age, IQ and gender as moderators on the relationship executive function (cognitive flexibility) and language (inflectional morphology) will be investigated. The aim of the study is to link the gap that there is in the literature. There was a closed hypothesis for age as a moderator. It was expected that age would have a positive relationship on executive function (cognitive flexibility) and language (inflectional morphology). Furthermore, there was an open hypothesis for IQ en sex as a moderator because of inconsistencies in the literature. Four tests were administered to 117 children. These tests were: Taaltoets Alle Kinderen, the drawing test of Karmiloff-Smith, the Wechsler Nonverbal Scale of Ability (the Dutch version of) and the Wug Test. The tasks that were measured with these tests are: cognitive flexibility, inflectional morphology, inflectional morphological flexibility and IQ. The results were analyzed with a regression analysis. The dependent variable in this study is inflectional morphology and the independent variable. Age, IQ and genders were control variables in this study. The results show that there is no significant relationship between executive function (cognitive flexibility) and language (inflectional morphology). Also, the effects of age, gender and IQ were all insignificant. Further research is recommended for a better understanding of the relationship between executive function (cognitive flexibility) and language (inflectional morphology).

Keywords: executive functions, inflectional morphology, language, cognitive flexibility, children

Theoretische inleiding

Taalontwikkeling is een algemene ontwikkeling die kinderen doormaken (Tamis-LeMonda & Rodriguez, 2008). Kinderen gebruiken taal voor het opbouwen van relaties met anderen, het leren en het denken (Bruner, 1985; Luinge et al., 2006). Zo verwerven kinderen in de vroege levensjaren taal, en ontwikkelen zich de functionele taalgebieden in de hersenen (Angulo & Brouwers-de Jong, 2005). Over het verwerven van taal door kinderen zijn verschillende theorieën. Echter zijn twee theoretische stromingen in debat over het verwerven van taal bij kinderen, namelijk de constructivistische stroming en de generatieve stroming.

Volgens de constructivistische stroming is er geen aangeboren taalvermogen. Zo worden grammaticale regels geleerd op basis van gesproken taal en dat alle aspecten van taal wordt geleerd en geconstrueerd door kinderen op basis van de taal die ze horen (Ambridge & Lieven, 2011). Taal wordt gezien als een algemeen domein volgens de constructivisten. Zij gaan ervan uit dat kinderen algemene leermechanismen gebruiken om een taal te kunnen leren en toepassen. Dit wil zeggen dat het niveau van een bepaalde vaardigheid in een domein, bijvoorbeeld cognitieve flexibiliteit, mogelijk invloed kan hebben op het niveau van een andere vaardigheid in een domein, bijvoorbeeld inflectionele morfologie (Karmiloff-Smith, 2012). De constructivisten zien taal en cognitie als afhankelijk van elkaar (Perlovsky, 2009). Met cognitie wordt de hersenfunctie bedoeld waarmee mensen kunnen waarnemen, denken, kennis kunnen onthouden en deze kennis op een goede manier toe kunnen passen en begrijpen (Kuks, 2007).

Echter stelt de generatieve stroming dat de onderliggende structuur van alle talen universeel is en dat alle mensen een aangeboren, abstract systeem hebben voor het verwerven van taal (Ambridge & Lieven, 2011). Taal wordt gezien als domeinspecifiek, dit betekent dat het domein alleen de desbetreffende vaardigheid verwerkt die tot dit domein behoort. Zo wordt een bepaalde vaardigheid, denk aan taal, onafhankelijk van een ander type vaardigheid ontwikkeld, denk aan executieve functies. Met andere woorden, het leren van taal is een geïsoleerd proces wat los staat van niet-talige cognitieve vaardigheden (Karmiloff-Smith, 2012). De generatieve stroming ziet het verwerven van taal als onafhankelijk van cognitie (Perlovsky, 2009). De bevindingen over de rol van executieve functies in relatie met taal in het huidige onderzoek kan bijdragen op het antwoord hoe (on) afhankelijk taal is van cognitie.

De taalontwikkeling van kinderen verloopt in verschillende fases waarbij woordenschat en zinnen steeds complexer en langer worden (Anthony & Francis, 2005). Ook leren kinderen grammaticale regels (syntaxis), kennis van woorden (semantiek) en het vormen van nieuwe woorden middels morfologische regels. Morfologie omvat vormveranderingen van woorden, woordvorming, het vervoegen van werkwoorden en het veranderen van bijvoeglijke naamwoorden en zelfstandige naamwoorden (Rispen et

al., 2008). Er wordt onderscheid gemaakt tussen inflectionele en afgeleide morfologie. Inflectionele morfologie houdt zich bezig met het veranderen van de grammaticale functie van het woord zonder de woordcategorie te veranderen. Afgeleide morfologie betreft het veranderen van de betekenis en de woordcategorie (Kirby et al., 2012). Kinderen leren deze regels door ervaring. Wanneer taal slechts zou bestaan uit gememoriseerde woorden dan zou het kind niet in staat zijn om woorden te kunnen vervoegen die hij nog nooit gehoord heeft (Berko, 1958).

In dit onderzoek zal er gefocust worden op inflectionele morfologie om te kijken of er een relatie is met executieve functies. Bij inflectionele morfologie veranderen bestaande woorden, denk hierbij aan het vervoegen van een woord naar een ander aantal, een andere hoeveelheid personen of een andere tijd. Zoals eerder beschreven zijn er morfologische regels om woorden te kunnen vervoegen. Een voorbeeld hiervan is dat kinderen de regel voor regelmatige werkwoorden leren, deze regel wordt vaak toegepast op onregelmatige werkwoorden, denk aan *loop-loopte*. Kinderen leren deze regels en gebruiken dit in overvloed (Mason, 1976). Het toepassen van de morfologische regel op een uitzondering wordt overregularisatie genoemd. Hierbij maken kinderen een niet bestaande woordvorm door het flexibel en productief toepassen van de morfologische regels (Akhtar & Tomasello, 1997). Een voorbeeld van een overregularisatie is *loop - loopte, slotten of gezocht*. In plaats van *liep, sloten en gezocht*. Kinderen passen hier de morfologische regels op een productieve en flexibele manier toe, wat wil zeggen dat ze de regels kennen en niet alleen taalaanbod imiteren (Ambridge et al., 2012).

In de kinderjaren en adolescentie vindt de ontwikkeling van executieve functies plaats en dit is belangrijk voor de cognitieve ontwikkeling, gedrag, sociale interactie en emotieregulatie (Anderson, 2002). De executieve functies reguleren cognitieve processen zoals focus, multitasking, planning en emoties. Onder executieve functies valt werkgeheugen, cognitieve flexibiliteit en inhibitie (Miyake et al., 2000). Inhibitie is het vermogen om gedrag te onderdrukken, het kunnen beheersen van het denken, concentratie te hebben en emoties kunnen onderdrukken om een bepaalde taak uit te kunnen voeren. Het werkgeheugen is het vermogen om opgeslagen informatie te kunnen manipuleren (Adi Japha et al., 2010, Diamond, 2013; Czapka et al., 2019; Shields, 2016; Šimleša et al., 2017). Op cognitieve flexibiliteit zal dieper ingegaan worden om te kijken of er een relatie is met taalontwikkeling. Mogelijk speelt cognitieve flexibiliteit een rol in taal, omdat woorden creatief en flexibel worden gebruikt in nieuwe en bestaande situaties (Naigles et al., 2009). Cognitieve flexibiliteit wordt gezien als de vaardigheid om gedachten en gedrag aan te passen aan veranderende situaties en eisen. Daarnaast heeft cognitieve flexibiliteit invloed op het kunnen schakelen tussen perspectieven (Adi-Japha et al., 2010). Om te kunnen schakelen van perspectief is het nodig om oude

inzichten te inhiberen en het nieuwe inzicht op te slaan in het werkgeheugen. Zo is cognitieve flexibiliteit afhankelijk van werkgeheugen en inhibitie (Diamond, 2013).

In deze thesis wordt de relatie tussen executieve functie en taalontwikkeling van kinderen in de leeftijd van 5 tot en met 7 jaar onderzocht. Ook zal er gekeken worden of deze relatie gemodereerd wordt door leeftijd, intelligentie en geslacht. Er wordt verwacht dat kinderen die cognitief flexibel zijn, beter zijn in het toepassen van morfologische regels. Met deze thesis kan vervolgonderzoek worden gestimuleerd en wordt er bewustwording gecreëerd over het belang van executieve functies en taal. Daarnaast kan het een bijdrage leveren aan de praktijk om de executieve functie, zoals cognitieve flexibiliteit, bij kinderen te oefenen door middel van trainingen. Dit kan mogelijk helpen bij de taalvaardigheid waarbij er een beroep wordt gedaan op morfologische vaardigheden. Er is aangetoond in de casestudy van Singer en Bashir (1999) dat het versterken van de executieve functies een zichtbare verbetering laat zien in de taalvaardigheid bij kinderen met taalproblemen.

Aansluitend op de voorgaande alinea's over executieve functies en taal zal er een mogelijk verband worden gelegd tussen deze twee variabelen. Zoals eerder beschreven blijkt uit het onderzoek van Ibbotson & White (2015) waarin zij 81 kinderen van vijf jaar oud getest hebben, dat de individuele verschillen in inhibitie een voorspeller is van grammaticale vaardigheid. Zij benoemen dat cognitie onlosmakelijk verbonden is met taal. Gooch en collega's (2016) sluiten zich erbij aan. De resultaten van dit onderzoek laten een relatie tussen taal en executieve functies zien. Er is een stabiele groei te zien in de ontwikkeling van taal en executieve functies rond de voorschoolse en vroegschoolse leeftijd. Ook laten taal en executieve functies een piek in ontwikkeling zien op dezelfde leeftijd, dit wijst op een mogelijke wederzijdse relatie (Adi- Japha et al., 2010). Daarnaast laten Bohlmann en collega's (2015) in de resultaten zien dat er een empirische onderbouwing is voor de relatie tussen het ontwikkelen van woordenschat en executieve functies. Ook zijn er volgens het onderzoek van Ullman (2015) neurobiologische systemen die bestonden voor taal, wat zou betekenen dat de executieve functies een voorspeller is voor taalontwikkeling. Echter blijkt het nog niet duidelijk of executieve functies de voorspeller is van taalontwikkeling of andersom (Slot & Suchodoletz., 2018).

Wanneer gekeken wordt naar de invloed van leeftijd op executieve functies blijkt dat de eerste vijf levensjaren een belangrijke rol spelen in deze ontwikkeling (Bryson et al., 2008). Dit is van groot belang omdat de ontwikkeling van executieve functies een bijdrage levert aan een positieve sociale en psychologische ontwikkeling (Diamond, 2013). Ten gevolgen van deze ontwikkeling vond Karmiloff-Smith (1989) in haar onderzoek naar de flexibiliteit in tekenen, opvallende ontwikkelingsverschillen tussen de groepen kinderen van vier tot zes en acht tot tien jaar oud. Deze verschillen verklaart zij

door de interne processen die zich afspelen tijdens een taak. Zo komt uit het onderzoek naar voren dat jonge kinderen aanpassingen aan het begin of aan het eind van de tekening maakte, waarbij oudere kinderen de aanpassingen tijdens het tekenproces maakte. Een mogelijke reden hiervoor is dat deze kinderen nog geen aanpassingen in vaste volgorde kunnen maken. Daarnaast beschrijven Cepeda en collega's (2001) dat 'task switching' toeneemt op jonge leeftijd en afneemt wanneer de kinderen ouder worden. Binnen dit onderzoek zal de tekenvaardigheid worden getest en in hoeverre een kind in staat is om wijzigingen aan te brengen in een al 'succesvolle tekening' door middel van een 'tekentest'. Hier wordt al lange tijd gebruik van gemaakt om cognitieve flexibiliteit te onderzoeken (Karmiloff-Smith, 1990).

Ook wordt er in deze thesis gekeken of de relatie tussen executieve functies en taalontwikkeling wordt gemodereerd door intelligentie. In het onderzoek van Hermelin en O'Connor (1983) is te zien dat specifieke cognitieve vermogens geen voorspellers zijn van het algemene intelligentieniveau. Zo lieten kinderen met een laag IQ zien dat ze verschillende strategieën gebruikte om hoge prestatieniveaus te bereiken en ditzelfde proces wordt ook aangetroffen bij kinderen met een gemiddelde intelligentie. Een ander onderzoek van Bellugi (1987) laat zien dat kinderen met een laag IQ degelijke vloeiende, syntactische en complexe taal kunnen produceren. Er is meer onderzoek nodig om te kunnen stellen of intelligentie een onderliggende factor is in de relatie tussen executieve functie en taalontwikkeling van kinderen. Dit onderzoek levert hier een bijdrage aan.

Ten slotte wordt er gekeken of geslacht invloed heeft op de relatie tussen executieve functies en taalontwikkeling. Onderzoeken naar zowel cognitieve flexibiliteit en geslacht als geslacht en inflectionele morfologie laten verschillende resultaten zien. Een onderzoek van Kidd en Lum (2008) waarbij 40 meisjes en 40 jongens tussen de vijf en zeven jaar oud zijn onderzocht, laten geen sekseverschillen zien in hun morfologische vaardigheden. Echter laat een studie van Gur et al (2012), waaraan 1597 jongens en 1851 meisjes hebben deelgenomen, een sekseverschil zien voor bepaalde componenten op het gebied van executieve functies. Zo presteerde meisjes beter dan jongens op het gebied van aandacht, woord-en gezichtsherkenning en redeneer snelheid. Jongens presteerde beter dan meisjes in ruimtelijke verwerking. Een ander onderzoek van Ferreira et al (2015) waarbij 26 jongens en 29 meisjes zijn onderzocht, liet geen verschil zien op basis van geslacht. Volgens Grissom en Reyes (2019) is de relatie tussen geslacht en executieve functies niet significant genoeg. Dit komt doordat jongens en meisjes verschillende oplossings mechanismen toepassen voor de oplossing van eenzelfde type probleem. Uit deze onderzoeken blijken uiteenlopende resultaten. Binnen deze thesis kan er duidelijkheid geschept worden over of geslacht een modererende factor is binnen dit onderzoek.

Methoden

Participanten

De onderzoeksvraag van dit kwantitatieve, exploratieve onderzoek is: 'Is er een relatie tussen executieve functies en taal en wordt dit gemodereerd door geslacht, leeftijd of IQ?'. Dit onderzoek bestaat uit een steekproef van 117 kinderen. De tekentaak is bij negen participanten onjuist afgenomen, deze worden niet meegenomen in de analyse. Daarnaast zijn de twee participanten die beoordeeld zijn met de categorie 0= geen aanpassingen niet meegenomen in de analyse. Wat maakt dat de tekentaak bestaat uit 106 participanten. Dit onderzoek richt zich op kinderen met de leeftijd vijf tot en met zeven jaar, ofwel 60 tot 99 maanden ($N=115$, $M= 76.7$, $SD=9.723$). Het gemiddelde IQ van de kinderen ($N=115$) varieert tussen de 62 en 139 ($M= 101.03$, $SD=18.896$). De steekproef van dit onderzoek bestaat uit ééntalige Nederlandse kinderen zonder ontwikkelings-, psychologische of cognitieve problemen. De scholen waar getest is bevinden zich in provincie Utrecht om mogelijke dialect verschillen uit te sluiten. Er is gebruik gemaakt van een gemakssteekproef. Met deze steekproef selecteer je willekeurig geschikte participanten op basis van gemak, dus bijvoorbeeld op basis van afstand aan de onderzoeker tot de participanten.

Procedure

De kinderen in dit onderzoek zijn minderjarig, wat maakt dat ouders toestemming moeten geven voor deelname aan het onderzoek. Ouders hebben een toestemmingsformulier ondertekend voor participatie. De gegevens van de kinderen zijn anoniem verwerkt. Met behulp van een testprotocol zijn de participanten op eenzelfde manier zijn getest. Om inflectionele morfologie en executieve functies te meten zijn; De Taaltoets Alle Kinderen (TAK) (Verhoeven & Vermeer, 2001), de tekentaak (Karmiloff-Smith, 1990), de Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNV- NL) en de WUG- test (Rispen et al., 2006; Berko, 1958) op eenzelfde volgorde afgenomen. Dit om te voorkomen dat de resultaten beïnvloed zullen worden door de volgorde in afname van de tests. Bij de TAK en de WUG- test is het afnemen ondersteund door middel van plaatjes en verbale ondersteuning. Bij de testopstelling zat de onderzoeker op gelijke hoogte als de participant en werd gecontroleerd of het beeldscherm goed zichtbaar was. De participanten zijn getest in een veilige ruimte met zo min mogelijk afleidingen. De taken zijn allemaal handmatig gescoord en ter ondersteuning zijn bij alle taken een audio-opname gemaakt.

Meetinstrumenten

Taaltoets Alle Kinderen (TAK) (Verhoeven & Vermeer, 2001). De TAK is afgenomen om kennis van regels binnen inflectionele morfologie te meten. Dit is een gestandaardiseerde test met normscores. Op basis van behaalde punten worden kinderen ingedeeld in niveaugroepen. Zo wordt er bepaalt welke vaardigheid het kind

beheerst in vergelijking met de rest van de kinderen. Binnen dit onderzoek zal enkel de taak 'woordvorming' afgenomen worden. Dit is gedaan door twee deeltaken af te nemen. Bij de eerste deeltaak is geoefend met het verbuigen van een zelfstandig naamwoord naar het meervoud. Een voorbeeld van een test item is: 'Kijk eens! Dit is een kraan... en dat zijn twee...' (antwoord kranen). Bij de tweede deeltaak is geoefend met vervoeging van het voltooid deelwoord, een voorbeeld van een test item is: 'Hier is Achmed aan het fietsen. Gisteren heeft hij ook al...' (Antwoord gefietst). Bij elke deeltaak is geoefend met drie voorbeeldopgaven en zijn vervolgens twaalf opgaven afgenomen. Bij twaalf items kon er een overregularisatie gemaakt worden. Een voorbeeld hiervan is: 'dit is een slot, dit zijn drie slotten'. Wanneer een van deze twaalf vragen fout beantwoord is, wordt het precieze antwoord uitgeschreven. De items waar sprake is van overregularisatie worden berekend om te kijken of kinderen kennis hebben van morfologische regels.

WUG Test. Ook de WUG- test is afgenomen om de inflectionele morfologie te meten. De WUG- test is gebaseerd op de items van Rispens et al, (2006); Berko, (1958). Kinderen worden getest aan de hand van pseudowoorden. Echter is er een verkorte versie van de WUG- test afgenomen waarbij er twee testonderdelen zijn meegenomen. Het eerste testonderdeel is het vervoegen naar meervoud, een voorbeeld van een test item is: 'Kijk eens! Dit is een glies. Nu zijn er twee. Dit zijn twee...' (Antwoord gliezen) Het tweede testonderdeel is de verleden tijdsvorming, een voorbeeld van een test item is: 'Dit is een man die weet hoe hij moet blaaien. Hij is aan het blaaien. Gisteren deed hij hetzelfde. Wat deed hij gisteren? Gisteren...' (Antwoord blaaide). Elk testonderdeel bevat een oefenopgave. Het scoren van de antwoorden is gedaan door middel van goed of fout. Voor de scoring is het percentage correct vervoegde woorden en het aantal niet vervoegde items bekeken. Er zijn weinig bruikbare antwoorden gekomen op de werkwoorden, hierom is gekozen om deze niet mee te nemen en zal er binnen dit onderzoek alleen gekeken worden naar de zes zelfstandige naamwoorden.

Tekentaak. De tekentaak (Adi-Japha et al., 2010) is gebruikt om de cognitieve flexibiliteit te meten. Om te beginnen is aan de participant gevraagd om 'zomer' te tekenen. Dit is gedaan om de vrije tekenvaardigheid van het kind te meten. Vervolgens is aan de participanten gevraagd om een bloem te tekenen. Als laatste is aan de participanten gevraagd om een bloem te tekenen die niet bestaat. Er werd aan deze kinderen het volgende geïnstrueerd: 'teken een bloem die niet bestaat, een bloem die je nog nooit hebt gezien, een bloem die je zelf hebt uitgevonden'. Tenslotte is aan de kinderen gevraagd waarom zij vonden dat deze bloem niet bestond. De tekeningen zijn gescoord aan de hand van de Kellogg- schaal met een score van nul tot tien. Deze schaal begint met (1) 'kladderen' en loopt op tot (10) 'complexe grafische formules'.

Deze scores zijn gebruikt om correlaties te berekenen tussen de tekeningen. Hierdoor kan er onderzocht worden of de scores van de tekentest worden beïnvloed door de algemene tekenvaardigheid van de participanten. Daarnaast is de tekentest beoordeelt middels de scoring van Karmiloff-Smith (1990) waarbij er zeven categorieën te onderscheiden zijn. Op basis van de gemaakte aanpassingen en de toebedeelde categorieën zijn de participanten in twee groepen onderverdeeld. Groep één is 'eenvoudige aanpassing' en groep twee is 'minimaal één complexe aanpassing'. Groep één bestaat uit de categorieën: weglating van elementen, verandering in vorm of grootte en verandering van de hele vorm. Groep twee bestaat uit toevoeging van nieuwe elementen, verandering van positie of oriëntatie en toevoeging cross- categorie. Zoals eerder benoemd zullen de twee participanten met de categorie geen verandering niet meegenomen worden in de analyse.

Intelligentiequotiënt (IQ). Een non-verbale IQ-test is gebruikt om de algemene intelligentie te meten. Er is een verkorte versie van de Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNV-NL) gebruikt die bestaat uit twee sub testen. De eerste subtest is 'matrix redeneren' en de tweede subtest is 'matrix herkennen'. Elk juist antwoord gaf een score van één punt. De scores worden omgezet naar een gestandaardiseerde score, hiermee wordt het IQ uitgerekend.

Validiteit en Betrouwbaarheid

Er zijn gestandaardiseerde tests afgenomen met behulp van een gestructureerde handeling, dit zorgt voor een toename in de betrouwbaarheid. De TAK en de WNV-NL zijn allebei COTAN- beoordeelt. De TAK scoort goed op betrouwbaarheid, begripsvaliditeit en criteriumvaliditeit. De WNV-NL scoort goed op begripsvaliditeit en voldoende op betrouwbaarheid en criteriumvaliditeit. De WUG- taak en de tekentaak zijn niet beoordeeld door de COTAN. Naast de vaste instructie mag er geen extra uitleg gegeven worden, dit bevordert de betrouwbaarheid en interne validiteit. Met de WUG- test wordt participanten gevraagd om woorden te vervoegen die niet bestaan aan de hand van morfologische regels die zij wel of niet beheersen. In de dagelijkse praktijk zullen kinderen ook nieuwe woorden leren vervoegen aan de hand van morfologische regels die ze wel of niet beheersen, wat maakt dat de WUG- taak representatief is voor de werkelijkheid. Daarnaast zijn de kinderen in hun eigen vertrouwde omgeving getest. Dit maakt dat de ecologische validiteit groot is. Ten slotte is de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid groot doordat de data tweemaal beoordeeld is.

Analyseplan

Executieve functies (cognitieve flexibiliteit) is de onafhankelijke variabele op ordinaal meetniveau. Taal (inflectionele morfologie) is de afhankelijke variabele op interval meetniveau. Allereerst zal er een Spearman correlatie uitgevoerd worden om uit te sluiten dat de scores behaald op de tekentaak beïnvloed zijn door de algemene

tekenvaardigheid. Vervolgens zal er een factoranalyse uitgevoerd worden voor de TAK en de WUG, hieruit zal vervolgens een nieuwe factor ontstaan. De relatie tussen executieve functies en taal zal gemeten worden middels een enkelvoudige regressie. Geslacht (nominaal meetniveau), leeftijd (ratio meetniveau) en IQ (interval meetniveau) zijn de moderatoren. Bij de moderatoren leeftijd en IQ wordt een moderatie analyse met multiële regressie en interactie- effect uitgevoerd om te zien of de moderatoren een invloed hebben op de relatie tussen executieve functies en taal. Bij de moderator geslacht wordt een moderatie analyse uitgevoerd via PROCESS. De assumpties zullen gecontroleerd worden op normaliteit, uitschieters en homoscedasticiteit. Ook zal er gecontroleerd worden op homogene regressielijn en lineaire relatie. Daarnaast is de hoeveelheid participanten (N=115) groot genoeg om de analysetechnieken uit te voeren. Er kan gebruik gemaakt worden van parametrische tests.

Resultaten

Beschrijvende Statistiek

De steekproef in dit onderzoek is N=117. De onafhankelijke variabele cognitieve flexibiliteit (ordinaal meetniveau) bestaat uit drie categorieën: `geen aanpassing` (waarde 0), `simpele aanpassing` (waarde 1) en `complexe aanpassing` (waarde 2). Echter waren er twee participanten uit de data-analyse gehaald, omdat zij als enige twee een waarde van 0 hadden in de categorie `geen aanpassing` van de tekentest. Dit aantal is te weinig voor een betrouwbare analyse (Neuman, 2009). Daarom wordt er uitgegaan van 2 categorieën. Hierdoor bestaat de steekproef uit 115 participanten. Daarnaast ontbreekt er bij 9 participanten datagegevens bij de tekentaak. Deze 9 participanten zijn ook weggehaald waardoor er nog 106 participanten zijn meegenomen in de analyse. De verdeling van cognitieve flexibiliteit na het weghalen van de categorie `geen aanpassing` is als volgt: 40 van de participanten zitten in de categorie `simpele aanpassing` en 66 van de participanten zitten in de categorie `complexe aanpassing`. Bij de afhankelijke variabele inflectionele morfologie (interval meetniveau) zijn in de beschrijvende statistiek alleen de proportie correcte antwoorden meegenomen. In tabel 1 is de beschrijvende statistiek, over de afhankelijke variabele inflectionele morfologie, de moderatoren leeftijd, intelligentie en geslacht en de twee categorieën binnen cognitieve flexibiliteit te zien.

Tabel 1

Beschrijvende Statistieken van Inflectionele Morfologie, Intelligentie, Leeftijd en Geslacht en Cognitieve Flexibiliteit met Twee Categorieën

Variabele	M	SD	Min	max
-----------	---	----	-----	-----

	Inflectionele morfologie	43.33	29.46	0	100
Simpel aanpassing (N=40; 12 meisjes, 28 jongens)	Intelligentie	102.18	18.94	62	134
	Leeftijd	75.95	9.20	61	92
Complexe aanpassing (N=66; 38 meisjes, 28 jongens)	Inflectionele morfologie	40.64	27.93	0	100
	Intelligentie	102.73	17.79	63	139
	Leeftijd	77.62	10.14	60	99

Noot. M=gemiddelden, SD= standaardafwijking, Min=minimaal, Max=maximaal.

Assumpties

Alvorens de analyses worden uitgevoerd is er gecontroleerd op assumpties. Eerst werd er gecontroleerd of er sprake is van normaalverdeling en lineaire relatie tussen de variabelen. Door middel van een histogram is op te merken dat er is voldaan aan de assumptie doordat er gelijke spreiding is te zien. Uit het scatterplot blijkt dat er sprake is van een lineaire relatie tussen de variabelen. Ook is er gecontroleerd voor homoscedasticiteit normaliteit en lineariteit van residuen. Dit is gedaan door middel van een lijndiagram en de residuen zitten dicht tegen de diagonale lijn aan. De spreiding van de residuen is gelijk voor alle gestandaardiseerde voorspelde waardes. Met deze gegevens is er voldaan aan deze assumpties. Als laatste is gecontroleerd op multicollineariteit, dit is gedaan door te kijken naar de waarde tolerance van 1,000 en VIF van 1,000, alle variabele liggen boven deze waarde waardoor er geen schending van multicollineariteit is. Er wordt gebruik gemaakt van een significantieniveau van $\alpha = .05$. Hiermee kunnen de resultaten zonder restricties worden geïnterpreteerd.

Analyses

Correlaties Tussen Tekeningen. Voordat de analyses zijn uitgevoerd is de samenhang tussen de tekening op de tekentest gemeten. De correlaties van de complexiteit- scores van de tekeningen is berekend op basis van de Kellogg-schaal. Om uit te sluiten dat de scores op de tekentest van invloed zijn door de algemene tekensvaardigheid van de participanten is de correlaties tussen de tekeningen van Zomer, een Bloem en Niet-bestaande Bloem berekend. De Kellogg-schaal is van ordinaal meetniveau. Daardoor is de Spearman rangcorrelatie gebruikt om de correlatie tussen de tekeningen te berekenen. De Spearman's rho toont een significante positieve relatie

tussen de tekeningen zomer en bloem $r_s = .35$, $p < .001$, tweezijdig, $N = 97$. Daarnaast is er een positieve significante relatie tussen de tekeningen Zomer en Niet-bestaande Bloem, $r_s = .23$, $p = .027$, tweezijdig, positieve relatie tussen de tekeningen zomer en bloem $r_s = .35$, $p < .001$, tweezijdig, $N = 97$. Tevens is er een significante positieve relatie tussen de tekeningen bloem en niet bestaande bloem, $r_s = .59$, $p = < .001$, tweezijdig, $N = 97$. Een correlatie tussen de complexiteit scores van de verschillende tekeningen, gemeten met de Kellogg-schaal, duidt erop dat de scores niet zijn beïnvloed door tekensvaardigheid.

Factoranalyse. Om tot 1 factor te komen voor Inflectionele morfologie is gebruik gemaakt van extractie data door middel van een maximale waarschijnlijkheid factoranalyse. Hieruit zal één factor gekozen worden waarmee het onderzoek voortgezet zal worden, waarbij de data van de TAK en WUG tot één nieuwe factor is gevormd. Dit zorgt voor datareductie, het groepeerde alle data tot één factor. Hier waren de totaalscores van de tak-woorden ($M = 82.70$, $SD = 25.687$, $\min = 0$, $\max = 100$), samen met het percentage overregularisatie ten opzicht van totaal sterke/onregelmatige items ($M = 42.89$, $SD = 30.079$, $\min = 0$, $\max = 133$), percentage overregularisatie ten opzicht van totaal aantal fouten met sterke/onregelmatige items ($M = 81.43$, $SD = 32.501$, $\min = 0$, $\max = 100$) en percentage correcte scores van de WUG meervouden ($M = 81.43$, $SD = 32.501$, $\min = 0$, $\max = 100$), samengevoegd tot één factor. De reden hiervoor is om meer dataset mee te nemen en de variantie onderzocht kan worden. De nieuwe factor is in staat om 58% spreiding te verklaren van de 4 items die zijn meegenomen. Dit ondersteunt de begripsvaliditeit van inflectionele morfologie.

Enkelvoudige Regressieanalyse. Middels een enkelvoudige regressie met de variabelen bestaande uit factor 1, als afhankelijke variabele en de mate van complexiteit in de aanpassingen binnen de tekentaak als onafhankelijke variabele is gekeken of er een relatie is tussen cognitieve flexibiliteit en inflectionele morfologie. Er is te zien dat er geen significante relatie is tussen inflectionele morfologie en cognitieve flexibiliteit, $R^2 = .01$, $F(2, 104) = .62$, $p = .431$.

Moderatie Analyses. Vanwege de exploratieve aard van dit onderzoek is er, ondanks dat er geen significante relatie is, toch gekeken worden naar de drie deelvragen "Is de relatie tussen inflectionele morfologie en cognitieve flexibiliteit gemodereerd door leeftijd, IQ en geslacht?". Voor leeftijd en IQ is een moderatie analyse met multiële regressie met interactie-effect gebruikt. Voor geslacht is een moderatie analyse met PROCESS gebruikt.

Leeftijd. Er is gebruik gemaakt van een moderatie analyse met multiële regressie met interactie-effect om te onderzoeken of leeftijd een moderator is voor de relatie tussen cognitieve flexibiliteit en inflectionele morfologie. Voordat er een moderatie analyse met multiële regressie wordt uitgevoerd, worden de variabele cognitieve

flexibiliteit en leeftijd gecentreerd om problemen met multicollineariteit tegen te gaan. Uit de moderatie analyse met multi-pele regressie is er geen significant interactie-effect gevonden voor de relatie tussen leeftijd en de tekentest, $\beta = -.122$, $t(-1.47)$, $p = .143$. Dit betekent dat een hogere leeftijd geen significante relatie heeft met een hoge score op de tekentaak. Verder blijkt leeftijd een significante voorspeller te zijn van taal $\beta = .557$, $t(6,74)$, $p < .001$. Dit betekent dat er een positieve relatie is tussen een hogere leeftijd en het hoog scoren op morfologische flexibiliteit.

Intelligentie. Er is gebruik gemaakt van een moderatie analyse met multi-pele regressie met interactie-effect om te onderzoeken of IQ een moderator is voor de relatie tussen cognitieve flexibiliteit en inflectionele morfologie. Voordat er een moderatie analyse met multi-pele regressie wordt uitgevoerd, worden de variabele cognitieve flexibiliteit en intelligentie gecentreerd om problemen met multicollineariteit tegen te gaan. Intelligentie heeft een significant effect, $\beta = .12$, $F(2,103) = 6.89$, $p < .001$. Dit wil zeggen hoe hoger het intelligentieniveau hoe hoger er gescoord wordt op inflectionele morfologie. Vervolgens is het interactie-effect tussen cognitieve flexibiliteit en intelligentie meegenomen, om te zien of intelligentie een invloed heeft op de relatie tussen cognitieve flexibiliteit en inflectionele morfologie. Het interactie-effect model is niet significant, $R^2 = .13$, $F(3,102) = 5.05$, $p = .255$. Met deze gegevens kan gezegd worden dat intelligentie geen moderator is tussen de relatie van inflectionele morfologie en cognitieve flexibiliteit.

Geslacht. Er is gebruik gemaakt van een moderatie analyse met PROCESS. Dit model heeft een variantie van 1,0% verklaart. Het interactie-effect is niet significant, ($R^2 = 0.01$, $p = 0.416$). Dit betekent dat geslacht geen moderator is voor de relatie tussen inflectionele morfologie en cognitieve flexibiliteit. Er is geen significante relatie tussen inflectionele morfologie en cognitieve flexibiliteit, waarbij er dus ook geen sprake is van verschil tussen jongens en meisjes.

Post Hoc Analyse. Vanwege de exploratieve aard van dit onderzoek is er een kwalitatieve post-hoc analyse gedaan waar trends onderzocht zijn. Hier zijn de antwoorden en trends binnen de variabelen TAK, de WUG en tekentaak voor leeftijd, IQ en geslacht onderzocht. In tabel 2 zijn de opvallende trends binnen TAK, de WUG en tekentaak voor leeftijd, IQ en geslacht te zien. Op TAK scoren kinderen van 80 maanden of ouder hoger dan jonge kinderen. Hoe jonger het kind is hoe meer overregularisaties zijn gemaakt. Ook hebben kinderen met een hoger IQ een hogere score behaald en minder overregularisaties gemaakt. Er is geen verschil tussen geslacht op TAK. Op de WUG scoren kinderen tussen de 79 en 99 maanden meer goede antwoorden dan jongere kinderen. Dit wijst op een positieve relatie tussen het aantal goede antwoorden en leeftijd. Verder is op de WUG geen verschil gevonden tussen IQ en geslacht. Daarnaast hebben oudere kinderen op de tekentaak meer complexe aanpassingen gemaakt.

Kinderen met een IQ tussen 99 en 115 hebben vaker meer complexe aanpassingen gemaakt. Tenslotte hebben jongens vaker een eenvoudige aanpassing gemaakt op de tekentaak.

Tabel 2

Post Hoc Analyse Opvallende Trends op TAK, WUG en Tekentaak voor Leeftijd, Intelligentie en Geslacht

Variabelen	Scores
Leeftijd en TAK	60-79 maanden totaalscore = 69 80-99 maanden totaalscore = 46
IQ en TAK	62-98 IQ totaalscore = 49 99-139 IQ totaalscore = 66
Leeftijd en WUG	60-78 maanden totaalscore = 24 79-99 maanden totaalscore = 38
Leeftijd en tekentaak	Complexe aanpassingen: 60 - 70 maanden totaalscore = 17 71 - 99 maanden totaalscore = 49
IQ en tekentaak	Complexe aanpassingen: 60 - 70 maanden totaalscore = 71 - 99 maanden totaalscore =
Geslacht en tekentaak	Jongens totaalscore = 28 Meisjes totaalscore = 12

Discussie en conclusie

Binnen deze studie is onderzocht of er een relatie is tussen taal en executieve functies bij kinderen van vijf tot en met zeven jaar oud. Tevens is er onderzocht of geslacht, IQ of leeftijd een moderator is van deze relatie. Verwacht werd dat er wél een relatie zou zijn tussen taal en executieve functies. Daarnaast werd er verwacht dat leeftijd een moderator zou zijn voor deze relatie. Wat betreft IQ en geslacht was er een open hypothese. Middels een enkelvoudige regressie is gebleken dat er geen significante relatie is tussen taal en executieve functies. Deze bevindingen sluiten niet aan bij de nulhypothese. Dit gevonden resultaat staat in tegenstelling tot de bevonden resultaten van de onderzoeken van onder andere Ibbotson & White (2015); Gooch en collega's (2016); Singer en Bashir (1999). Binnen deze onderzoeken is gebleken dat er een relatie is tussen taal en executieve functies. Daarentegen komen de bevindingen van deze studie wel overeen met de visie van Perlovsky (2009). Echter kan er geen conclusie getrokken worden op basis van de resultaten binnen deze thesis.

Uit de eerste uitgevoerde moderatie analyse met multi-pele regressie en interactie-effect is gebleken dat leeftijd geen moderator is voor de relatie tussen taal en

executieve functies. Dit betekent dat leeftijd geen invloed heeft op de relatie tussen taal en executieve functies. Echter is wel gebleken dat er een positieve relatie is tussen leeftijd en taal. Dit gevonden resultaat komt niet overeen met de nulhypothese. Dit bevonden resultaat is in tegenspraak met de onderzoeken van Cepeda en collega's (2001) en Karmiloff-Smith (1989), hierin blijkt dat leeftijd wel invloed heeft op cognitieve flexibiliteit. Daarnaast blijkt uit het onderzoek van Anthony en Francis (2015) dat naarmate kinderen ouder worden zij beter worden in het toepassen van morfologische regels.

Uit de tweede uitgevoerde moderatie analyse met multiële regressie en interactie-effect is gebleken dat IQ geen moderator is voor de relatie tussen taal en executieve functies. Echter is wel gebleken dat er een positieve relatie is tussen het intelligentieniveau en taal. Dit bevonden resultaat komt overeen met het onderzoek van Hermelin en O'Connor (1983). In tegenstelling tot de bevonden resultaten in deze studie blijkt uit een ander onderzoek van Bellugi (1987) dat kinderen met een laag IQ complexe taal kunnen produceren.

Uit de derde moderatie analyse middels PROCESS is gebleken dat geslacht geen moderator is voor de relatie tussen taal en executieve functies. Dit bevonden resultaat komt niet overeen met het onderzoek van Gur et al., (2012). Zij bevonden dat er voor verschillende onderdelen van executieve functies verschillen waren tussen jongens en meisjes. Daarentegen blijkt het uit onderzoek van Grissom & Reyes (2019) dat de relatie tussen geslacht en executieve functies niet significant genoeg is, wat overeenkomt met de bevindingen in deze studie. Binnen deze studie wordt geen relatie gevonden tussen executieve functies en taal, ook wordt dit niet gemodereerd door leeftijd, IQ of geslacht. Dit zou kunnen betekenen dat er daadwerkelijk geen verband is tussen deze variabelen. Verder onderzoek moet uitwijzen of dit verband daadwerkelijk afwezig is. Wanneer er geen verband blijkt te zijn betekent dit dat taal een domein specifieke vaardigheid is, wat aansluit bij de generatieve stroming (Ambridge & Lieven, 2011).

Na een kwalitatieve post hoc analyse (zie tabel 2 in het resultaatendeel) blijkt dat op basis van de variabelen binnen TAK, alleen kinderen van 80 maanden of ouder de hoogste score behaald hebben. Daarnaast blijkt dat kinderen met een hoger IQ een hogere score halen op deze variabele. 66 kinderen hebben alle items fout beantwoord op de vragen met overregularisaties. Ook was er geen verschil tussen geslacht bij de variabelen binnen TAK. Wellicht zijn deze items te moeilijk of onduidelijk voor de kinderen. Hoe jonger het kind is, hoe meer overregularisaties gemaakt worden. Daarnaast blijkt ook dat hoe hoger het IQ hoe beter de vragen waarin overregularisaties gemaakt kunnen worden, begrepen worden. Wat betreft de WUG-taak in de post hoc analyse is er een positieve relatie tussen het aantal goede antwoorden en leeftijd. Hoe ouder het kind hoe meer goede antwoorden er gegeven zijn. Ook hebben jongens bij de

tekentaak vaker een eenvoudige aanpassing gemaakt dan meisjes. Ten slotte valt het op dat de woorden die vervoegd worden naar de meervoudsvormen 'wegen', 'daken' en 'sloten' vaak fout worden beantwoord. Bij de woorden 'gevlogen' en 'verloren' waarbij gevraagd wordt naar het voltooid deelwoord wordt vaak een fout gemaakt.

Er zijn enkele mogelijke verklaringen waarom er binnen deze studie geen relatie is gevonden tussen taal en executieve functies, en wel in voorgaande onderzoeken. Ten eerste zijn in voorgaande onderzoeken meerdere onderdelen van executieve functies meegenomen, zoals het werkgeheugen en inhibitie. Dit onderzoek beperkt zich tot cognitieve flexibiliteit. In het onderzoek van Ibbotson & White (2015) blijkt dat er een significante relatie is tussen inhibitie en taal. Wellicht kunnen er in een volgend onderzoek meerdere aspecten van executieve functies onderzocht worden. Cognitieve flexibiliteit is verbonden met het werkgeheugen en inhibitie. Wellicht kan het een breder beeld geven wanneer deze onderdelen van executieve functies en hun relatie ook meegenomen zullen worden in het onderzoek.

Daarnaast zijn er enkele zwakke punten binnen dit onderzoek. Ten eerste is er gebruik gemaakt van een gemakssteekproef op basis van afstand van de onderzoeken tot de participanten. Dit maakt dat de resultaten wellicht niet te generaliseren zijn naar de gehele populatie, aangezien niet iedereen uit de populatie een kans heeft gehad om in de steekproef meegenomen te kunnen worden. Bij een vervolgonderzoek wordt aangeraden dat er gebruik gemaakt zal worden van een aselecte grotere steekproef. Ook is er slechts een deel van de afgenomen items van de WUK- taak meegenomen in de analyse. Hierdoor zijn er minder items beschikbaar waarmee gemeten kan worden of de kinderen morfologische regels konden toepassen op niet- bestaande woorden. Daarnaast was het aantal onderzoekers die de tests afnemen vrij hoog, wat maakt dat de kans op verschillen in het afnemen van de tests groot is. Ook is de tekentaak bij een aantal participanten onjuist afgenomen waardoor deze niet meegenomen konden worden.

Daarentegen worden vervolgens de sterke punten van dit onderzoek besproken. Ten eerste is een sterk punt dat er sprake is van gestandaardiseerde tests met gestructureerde handelingen en een vaste volgorde, wat zorgt voor een toename in de betrouwbaarheid. De tekeningen zijn tweemaal door verschillende beoordelaars gescoord, wat maakt dat de score op interbeoordelaarsbetrouwbaarheid goed is. Daarnaast zijn de TAK en WNV-NL beoordeeld door de COTAN. De TAK scoort goed op betrouwbaarheid, begripsvaliditeit en criteriumvaliditeit. De WNV-NL scoort goed op begripsvaliditeit en voldoende op betrouwbaarheid en criteriumvaliditeit. Daarnaast zijn de kinderen in hun eigen vertrouwde omgeving getest. Dit maakt dat de ecologische validiteit groot is.

Het is van belang om de relatie tussen taal en executieve functies in vervolgonderzoek verder te onderzoeken, zodat de 'empirical gap' verder kan worden

gedicht. Diamond (2013) beschrijft dat executieve functies leerbaar zijn, het is met voldoende stimulatie te ontwikkelen. Wanneer uit vervolgonderzoek blijkt dat er wel degelijk een relatie is tussen taal en executieve functies kan hier middels interventies en scholing op worden ingezet. Bij kinderen met een taalontwikkelingsstoornis (TOS) blijkt dat zij vaak ook problemen ervaren binnen de executieve functies. Bij het inzetten op de executieve functies middels interventies en trainingen is dit van invloed op de sociale vaardigheden, academische prestaties en het gedrag van deze kinderen (Henry et al., 2012). Daarnaast is het belangrijk dat er gebruik gemaakt wordt van een aselecte grote steekproef. Ten slotte is het in het vervolgonderzoek belangrijk dat er beperkt wordt tot maximaal drie verschillende onderzoekers die de tests afnemen om te voorkomen dat er verschillen zijn in het afnemen van de tests. Dit bevordert ook een juiste afname van de tests zoals in dit onderzoek niet het geval was.

Literatuurlijst:

- Adi-Japha, E., Berberich- Artzi, J., & Libnawi, A. (2010). Cognitive Flexibility in Drawings of Bilingual Children. *Child Development*, 81, 1356-1366.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01477.x>
- Akhtar, N. & Tomasello, M. (1997). Young children's productivity with word order and verb morphology. *Developmental Psychology*, 33, 952-65. Verkregen via:
<https://ovidsp.tx.ovid.com>
- Ambridge, B., & Lieven, E. V. (2011). *Child Language Acquisition: Contrasting Theoretical Approaches*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press
- Ambridge, B., Pine, J. M., & Rowland, C. F. (2012). Semantics versus statistics in the retreat from locative overgeneralization errors. *Cognition*, 123, 260-279.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.01.002>
- Ambridge, B. (2016). *Language development*. In H. Miller (Ed.), *The SAGE encyclopedia of theory in psychology* (pp. 504- 506). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
<https://doi.org/10.4135/9781483346274.n176>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
<https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Angulo, L., & Brouwers-De Jong, E. A. (2005). *Ontwikkelingsonderzoek in de jeugdgezondheidszorg* (1ste editie). Assen, Nederland: Koninklijke Van Gorcum.
- Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 255-259.
<https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00376.x>
- Bellugi, U. (1987). Talk given at the MacArthur Workshop on the production of drawing; Developmental trends and neurological correlates. San Diego, January 1987.
- Berko, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word*, 14, 150-177.
<https://doi.org/10.1080/00437956.1958.11659661>
- Berningen, V.W., Abbott, R.D., Nagy, W., & Carlisle, J. (2010). Growth in phonological, orthographic, and morphological awareness in grades 1 to 6. *Journal of Psycholinguistic Reseach*, 39, 141-163. <https://doi.org/10.1007/s10936-0099130-6>.
- Bloom, L. (2013). *One word at a time: The use of single word utterances before syntax* (vol.154). Walter de Gruyter.
- Bohlmann, N. L., Maier, M. F., & Palacios, N. (2015). Bidirectionality in self-regulation and expressive vocabulary: Comparisons between monolingual and dual language learners in preschool. *Child Development*, 86, 1094-1111. <https://doi.org/10.1111/cdev.12375>
- Bruner, J. (1985). Child's talk: Learning to use language. *Child Language Teaching and Therapy*, 1, 111-114. Verkregen via: <https://journals-sagepub-com>

- Cepeda N.J, Kramer A.F, Gonzalez de Sather J.C. (2001). *Changes in executive control across the life span: examination of task-switching performance*. *Dev. Psychol.*37:715–30
- Czapka, S., Klassert, A., & Festman, J. (2019). Executive functions and language: Their differential influence on mono- vs. multilingual spelling in primary school. *Frontiers in Psychology, 10*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00097>
- Diamanti, V., Mouzaki, A., Ralli, A., Antoniou, F., Papaioannou, S., & Protopapas, A. (2017). Preschool Phonological and Morphological Awareness As Longitudinal Predictors of Early Reading and Spelling Development in Greek. *Frontiers In Psychology, 8*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02039>
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science, 318*, 1387–1388.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Ferreira, L. O., Zanini, D. S., & Seabra, A. G. (2015). Executive Functions: Influence of Sex, Age and Its Relationship With Intelligence. *Paideia, 25*, 383-391. <https://doi.org/10.1590/1982-43272562201512>
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*, 31-60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Geeraerts, D., & Cuyckens, H. (Eds.). (2007). *The Oxford handbook of cognitive linguistics*. OUP USA.
- Gooch, D., Thompson, P., Nash, H. M., Snowling, M. J., & Hulme, C. (2016). The development of executive function and language skills in the early school years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 57*(2), 180-187.
- Grissom, N., & Reyes, T. (2018). Let's call the whole thing off: evaluating gender and sex differences in executive function. *Neuropsychopharmacology, 44*(1), 86-96. <https://doi.org/10.1038/s41386-018-0179-5>
- Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hansen, J. A., Bilker, W. B., & Gur, R. E. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8– 21. *Neuropsychology, 26*(2), 251.
- Henry, L. A., Messer, D. J., & Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and psychiatry, 53*, 37- 45. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02430.x>
- Hermelin, B., & O'Connor, N. (1983). The idiot savant: flawed genius or clever Hans? *Psychological Medicine, 13*(3), 479-481.
- Ibbotson, P., & Kearvell-White, J. (2015). Inhibitory control predicts grammatical ability. *Plos One, 10*, e0145030. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145030>

- Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, 34, 57-83. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(90\)90031-E](https://doi.org/10.1016/0010-0277(90)90031-E)
- Karmiloff-Smith, A. (2012). Is development domain specific or domain general? A third alternative. In J. Shrager & S. Carver (Eds.), *The journey from child to scientist: Integrating cognitive development and the education sciences* (pp. 127-140).
- Kidd, E., & Lum, J. A. (2008). Sex differences in past tense overregularization. *Developmental Science*, 11, 882-889. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00744.x>
- Kirby, J.R., Deacon, S.H., Bowers, P. N., Izenberg, L., Wade- Woolley, L., & Parrila, R. (2012). Children's morphological awareness and reading ability. *Reading and writing*, 25, 389-410. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9276-5>
- Kuhn, L. J., Willoughby, M. T., Wilbourn, M. P., Vernon-Feagans, L., & Blair, C. B. (2014). Early communicative gestures prospectively predict language development and executive function in early childhood. *Child Development*, 85(5), 1898-1914. <https://doi.org/10.1111/cdev.12249>
- Kuks, J. B. M. (2007). *Klinische neurologie*. Bohn Stafleu van Loghum.
- Mason, J. M. (1976). Overgeneralization in learning to read. *Journal of Reading Behavior*, 8, 173-182. <https://doi.org/10.1080/10862967609547174>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Naigles, L. R., Hoff, E., Veia, D., & Tomasello, M. (2009). *Flexibility in early verb use: Evidence from a multiple-n diary study*. New York: John Wiley & Sons.
- Neuman, W.L. (2009). *Understanding Research*. United Kingdom, Harlow: Pearson Education.
- Perlovsky L. I. (2009). Language and cognition. *Neural Networks*, 22, 247-257. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2009.03.007>
- Rispens, J. E., McBride-Chang, C., & Reitsma, P. (2008). Morphological awareness and early and advanced word recognition and spelling in Dutch. *Reading and Writing*, 21, 587- 607. <https://doi.org/10.1007/s11145-007-9077-7>
- Shields, G. S., Sazma, M. A., & Yonelinas, A. P. (2016). The effects of acute stress on core executive functions: a meta-analysis and comparison with cortisol. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 651-668. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.038>
- Šimleša, S., Ceganec, M., & Ljubešić, M. (2017). The role of executive functions in language comprehension in preschool children. *Psychology*, 08(02), 227- 245. <https://doi.org/10.4236/psych.2017.82013>

- Singer, B. D., & Bashir, A. S. (1999). What are executive functions and self-regulation and what do they have to do with language-learning disorders?. *Language, speech, and hearing services in schools*, 30, 265-273.<https://doi.org/10.1044/0161-1461.3003.265>
- Slot, P.L., & Suchodoletz, A. von (2018). Bidirectionality in preschool children's executive functions and language skills: Is one developing skill the better predictor of the other? *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 205-214. <https://doi.org/0.1016/j.ecresq.2017.10.005>
- Tamis-LeMonda, C. S., & Rodriguez, E. T. (2008). Parents' role in fostering young children's learning and language development. *Encyclopedia on Early Childhood Development*, 1, 1-11. Verkregen via: <http://citeseerx.ist.psu.edu>
- Ullman, M. T. (2015). The declarative/procedural model. *Theories in second language acquisition: An introduction*, 135-158.
- Verhoeven, L. T., & Vermeer, A. (2001). Taaltoets Alle Kinderen. Diagnostische toets voor de mondelinge vaardigheid Nederlands bij kinderen van groep 1 tot en met 4 (Handleiding, toetsboeken, scoreboeken, CDRom).
- Yuile, A.R., & Sabbagh, M. (2020). *Inhibitory Control and Preschoolers' Use of Irregular Past Tense Verbs*.